

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

③ 3 2002085  
⑪ N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 409 855**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 77 35399**

⑤④ Elément préfabriqué destiné notamment à la construction de gaines.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). B 32 B 5/18, 15/20; E 04 C 2/52; E 04 F 17/00.

②② Date de dépôt ..... 24 novembre 1977, à 15 h 45 mn.

②③ ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 25 du 22-8-1979.

⑦① Déposant : CHOLLET Jacques Antoine Léon François, résidant en France.

⑦② Invention de :

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention est relative à un élément préfabriqué résistant au feu et à la flamme, destiné notamment à la construction de gaines ou d'habillages protecteurs.

5 Ce produit est notamment destiné à éviter les inconvénients inhérents à la découpe et à la fabrication sur place de tels gaines ou habillages protecteurs qui peuvent poser des problèmes techniques sur les chantiers ou qui provoquent une perte de temps lorsqu'ils doivent être réalisés juste avant la pose.

10 La présente invention a ainsi pour objet un élément préfabriqué destiné notamment à la construction de produits industriels tels que gaines, enveloppes ou habillages d'ossatures métalliques ou non, ou d'éléments de renforcement, caissons, résistant à des températures élevées et à la flamme, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'un produit composite plan comportant :

15 1) une première couche d'apprêt ou d'imprégnation comprenant un silicate de métal alcalin, de l'argile et un catalyseur de prise et de stabilisation,

20 2) une âme constituée d'un produit minéral fibreux ou d'une mousse organique imprégnée avec le constituant de la première couche,

3) une couche de collage du même type que la première couche et,

25 4) une quatrième couche formant support constituée d'un matériau souple choisi parmi l'aluminium, un mat de fibre de verre, un tissu de verre, une grille de verre, un tissu tissé ou non tissé, du papier Kraft, et comportant des rainures disposées longitudinalement le long desquelles l'élément peut être replié pour former ledit produit industriel.

30 Les rainures précédemment mentionnées peuvent être à section triangulaire lorsqu'il s'agit de coupes d'onglets ou à section de forme rectangulaire comme, par exemple, lorsqu'il s'agit de traits de scie.

35 Pour la construction de ces gaines ou habillages protecteurs, il suffit, avant le repliage suivant les rainures longitudinales, de disposer dans ces dernières un cordon de colle ayant une composition comprenant un silicate, de l'argile, un éther d'amidon et de la perlite non expansée.

L'élément ainsi réalisé permet de résister à des températures pouvant être supérieures à 1150°C, pendant des temps pouvant

aller jusqu'à 2 heures et plus, et donc de conserver l'intégrité des éléments qu'il constitue ou renforce, pendant un temps suffisant pour l'intervention des services de lutte contre l'incendie.

Les différentes couches qui vont être décrites ci-après

5 présentent des épaisseurs pouvant notamment varier dans les gammes suivantes :

1ère couche : 0,1 à 2 mm environ,

2ème couche : 5 à 50 mm environ,

3ème couche : 0,1 à 2 mm environ,

10 4ème couche : 0,05 à 1 mm environ.

Les compositions de la première couche, de la couche d'imprégnation lorsqu'elle est présente, de la deuxième couche et de la troisième couche présentent de nombreux caractères communs par les constituants qu'elles contiennent.

15 En effet, elles contiennent toutes un silicate de métal alcalin, de l'argile et un catalyseur de prise et de stabilisation et, éventuellement, une charge minérale choisie parmi la perlite ou la silice et/ou un constituant organique tel que l'éther d'amidon.

20 Les compositions de la première couche, de la couche d'imprégnation, de la deuxième couche et de la troisième couche présentent donc la définition générale suivante, en pour cent en poids :

- silicate de métal alcalin (solution)	70-96 %
- argile	20- 2 %
- catalyseur de prise et de stabilisation	10- 2 %

25 Selon un mode de réalisation particulier de la présente invention, la composition précédente contient en outre une charge minérale choisie parmi la perlite et la silice, et présente les proportions suivantes :

30 - silicate de métal alcalin (solution)	35-91 %
- argile	15- 2 %
- catalyseur de prise et de stabilisation	10- 2 %
- charge minérale	40- 5 %

La composition de la couche de colle que l'on place dans les rainures longitudinales a la composition suivante :

35 1) un constituant minéral constitué, par rapport au poids total de la composition, de (a) 20 à 50 % en poids d'une solution aqueuse concentrée d'un silicate de métal alcalin, (b) 7 à 32 % d'argile, (c) 30 à 60 % en poids d'une charge minérale; et

40 2) un constituant organique choisi parmi une carboxyméthylcellulose, un éther d'amidon, une dextrine, à raison de 0,2 à 2 %

en poids environ, calculé sous forme de matière sèche.

On peut éventuellement remplacer de 2 à 20 % de la fraction d'argile, par de 2 à 20 % de fibres d'amiante défloculées ou de poudre d'amiante broyée à une granulométrie de préférence inférieure à 1 mm environ.

- 5 Le silicate de métal alcalin peut être un silicate de sodium sous forme d'une solution à 38-40° Bé ayant un rapport  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  supérieur à 3 et de préférence de 3,0 à 3,5, ou un silicate de potassium à 40-42° Bé ayant un rapport  $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$  de 2,0 à 3,0 environ.

- 10 Le constituant organique est constitué d'une solution aqueuse à 30-70 % (de préférence à environ 50 %) d'une carboxyméthylcellulose, d'un éther d'amidon (tel que l'éther d'amidon vendu sous la marque Solvitose CL) ou d'une dextrine, ou d'un mélange de ceux-ci. Le constituant organique représente de 0,2 à 2 % (en poids de matière sèche) de la composition totale.

- 15 L'argile utilisée est de préférence du kaolin.

Le catalyseur de prise et de stabilisation est notamment un fluorosilicate de métal alcalin, tel que le sodium.

- 20 La charge minérale est choisie parmi une perlite crue (c'est-à-dire non expansée) broyée à une granulométrie inférieure à 1 mm environ, c'est-à-dire une perlite qui n'a pas été expansée mais qui est simplement finement broyée afin de limiter son expansion ultérieure sous l'effet de la chaleur, ou une silice broyée à une granulométrie inférieure à 1 mm environ, telle que du sable de Fontainebleau.

- 25 La composition d'apprêt et d'imprégnation décrite ci-dessus est ininflammable et incombustible et résiste à des températures très élevées pouvant être supérieures à 1200°C et plus, suivant la composition, et ne dégage aucun gaz toxique.

- 30 L'âme du produit composite selon l'invention est constituée d'un matériau choisi parmi :

- des fibres minérales à haute densité, de préférence supérieure à 350 kg/m<sup>3</sup> qui peuvent être par exemple de la laine de roche,

- de l'amiante-silice,
- des mousses phénoliques, de polystyrène ou de polyuréthane imprégnées avec la composition d'apprêt ou d'imprégnation.

- 35 Enfin, la quatrième couche de l'élément composite est un matériau souple formant support, qui peut être par exemple une feuille d'aluminium, un mat de verre, un tissu de verre, une grille de verre, un tissu tissé ou non tissé, ce produit ayant uniquement
- 40 pour but de servir de support au produit composite à l'endroit où

les rainures sont pratiquées dans la quasi-totalité de la masse, ne laissant subsister qu'une épaisseur moindre du produit composite qui donc est affaibli à cet endroit avant son montage.

Les rainures à section rectangulaire ou triangulaire sont  
5 pratiquées à la demande, suivant les cotes fournies, dans la masse du produit composite plan fabriqué et le produit est ainsi livré sur le chantier où il est monté en le repliant suivant les lignes des rainures longitudinales. Avant le montage, on dispose dans le fond de ces rainures un cordon de colle ayant une composition indi-  
10 quée précédemment et qui peut s'expanser sous l'effet de la chaleur pour bloquer fermement les angles des gaines ou des habillages mis en place, lors d'un incendie.

L'avantage d'un tel produit préfabriqué est qu'il peut être réalisé en usine et amené prêt au montage sur le chantier, sans  
15 nécessiter de découpe sur place qui peut, par exemple, poser des problèmes techniques pour des produits tels que l'amiante-silice.

Les gaines ainsi réalisées peuvent avoir diverses formes, ainsi que cela va être décrit plus en détail en référence au dessin annexé sur lequel :

20 la fig. 1 est une vue en plan d'un élément préfabriqué selon l'invention;

la fig. 2 est une vue en perspective de l'élément de la fig. 1 assemblé;

la fig. 3 est une vue de dessus d'un autre mode de réalisation d'un élément préfabriqué assemblé selon l'invention;  
25

la fig. 4 est une vue en plan d'un autre mode de réalisation d'un élément préfabriqué selon l'invention;

la fig. 5 est une vue de dessus de l'élément de la fig. 4 après assemblage;

30 la fig. 6 est une vue en plan d'une variante de l'élément préfabriqué;

la fig. 7 illustre le montage d'une gaine courbe à l'aide des éléments selon l'invention; et

la fig. 8 est une vue en perspective d'une gaine générale  
35 réalisée avec les éléments préfabriqués de l'invention.

A la fig. 1 est représenté un élément préfabriqué composite selon l'invention qui comprend une couche 1 d'apprêt ou d'imprégnation, une âme 2 en laine de roche, une couche 3 de collage et une couche 4 de support en aluminium. Dans cet élément de forme

générale rectangulaire sont pratiquées trois coupes d'onglets longitudinales 5 suivant une direction parallèle aux bords longitudinaux de l'élément.

On notera que la couche support 4 déborde dans sa partie 6, 5 de la largeur de l'élément préfabriqué afin de permettre un recouvrement illustré en 7 sur la fig. 2 après l'assemblage.

Les coupes d'onglets 5 sont de forme triangulaire et ont un angle au sommet de  $90^\circ$  dans le mode de réalisation représenté lorsque l'on souhaite obtenir, comme indiqué à la fig. 2, une gaine à 10 section carrée.

Sur cette fig. 2 l'élément de la fig. 1 a été replié pour former une gaine à section carrée. Avant de replier la partie 6 de la couche support, on fixe éventuellement les côtés de la gaine à l'aide de clous et on rabat la partie 6 que l'on colle pour former 15 un recouvrement 7.

Si l'on veut obtenir une gaine de section polygonale et notamment pentagonale, on pratique quatre coupes d'onglets longitudinales, comme indiqué à la fig. 1, au lieu de trois, en modifiant l'angle au sommet de ces coupes d'onglets de façon appropriée pour 20 obtenir une fermeture correcte lors du montage. Un tel mode de réalisation est illustré à la fig. 3 pour une gaine pentagonale.

De même, on peut obtenir à volonté une gaine à section rectangulaire ou ayant plus de cinq côtés.

Sur la fig. 4, est illustré un autre mode de réalisation de 25 l'élément selon l'invention, destiné à la fabrication d'une gaine à section circulaire, ainsi que cela apparaît à la fig. 5 en coupe. Cet élément comporte également quatre couches qui sont analogues à celles indiquées pour la fig. 1, mais dans ce cas les coupes d'onglets sont remplacées par des traits de scie longitudinaux 8 pratiqués 30 parallèlement aux bords longitudinaux et qui ont une section rectangulaire.

Le nombre et l'ouverture de ces rainures dépendent de l'uniformité du cercle que l'on désire obtenir et peuvent être adaptés suivant les besoins.

35 On place dans ces rainures 8 une composition de colle de façon à remplir l'espace 9 qui subsiste lorsque la gaine cylindrique est réalisée. De même que pour l'élément de la fig. 1, on laisse déborder une partie 6 qui vient former un recouvrement figuré en 10, après collage de cette partie 6.

Il est à noter que l'on peut adapter la forme des éléments préfabriqués afin d'obtenir par exemple une réduction de section d'une gaine comme cela est représenté à la fig. 6. Dans ce cas, un panneau 11 comprenant les quatre couches précédemment indiquées est  
5 découpé de façon à obtenir un élément 12 qui, après repliage donne un élément tel qu'illustré en 13 à la fig. 8. On pratique alors des coupes d'onglets 14 suivant des lignes concourantes, l'angle d'ouverture de ces coupes d'onglets étant choisi pour obtenir, après  
repliage, une surface interne de l'élément parfaitement fermée.

10 L'élément terminé ainsi obtenu permet d'obtenir une réduction de section de la gaine pour répondre au cas particulier de chaque situation.

De même, à l'aide des éléments selon l'invention, on peut réaliser une gaine coudée en disposant des éléments 14 et 15 analogues à ceux de la fig. 4 suivant des arcs de cercle appropriés  
15 et en plaçant respectivement au-dessus et au-dessous de l'espace ménagé par les deux éléments 14 et 15, des éléments 16 en forme de plaques courbes qui ne comportent pas de rainures. Ces plaques courbes sont délimitées par deux arcs de cercle ayant des courbures  
20 analogues à celles des éléments 14 et 15 et qui, bien entendu, sont fonction de la courbure que l'on désire donner à la gaine après montage. Il est à noter que, dans le cas représenté, la couche support en aluminium est placée du côté intérieur pour l'élément 14, alors  
qu'elle se trouve à l'extérieur de la gaine pour l'élément 15. Le  
25 nombre de rainures pratiquées dans chaque élément 14 et 15 respectivement est bien entendu fonction des courbures respectives de ces deux éléments. Afin d'assembler la gaine courbe on peut fixer respectivement les côtés 16 par collage et, éventuellement, à l'aide  
de clous.

30 La fig. 8 illustre une forme de gaine que l'on peut réaliser à l'aide des éléments préfabriqués selon l'invention. Un élément selon l'invention analogue à celui de la fig. 1 est assemblé pour obtenir un tronçon de gaine 17 de section carrée. On obtient, grâce à l'élément 13 décrit précédemment une réduction de la section de  
35 la gaine et cet élément 13 est ensuite raccordé à un élément 18 en forme de gaine coudée analogue à celui décrit à la fig. 7.

On constate donc que ces éléments permettent une grande variété de réalisations qui peuvent facilement être adaptées à la forme des gaines désirées.

Les divers tronçons de gaine sont assemblés entre eux bout à bout par simple collage notamment à l'aide de la composition de colle décrite précédemment pour les cordons disposés dans les rainures.

- 5 : On applique ensuite éventuellement par collage une feuille de support, notamment d'aluminium, sur le joint réalisé.

#### EXEMPLE

- 10 On réalise un élément préfabriqué selon l'invention comportant une âme de laine de roche ayant une densité de 360 kg/m<sup>3</sup> et comme couche support, une feuille d'aluminium fixée sur papier Kraft ayant une épaisseur totale de 0,5 mm.

La couche support de Kraft-aluminium est collée, côté Kraft vers la laine de roche, à l'aide de la composition suivante :

- |    |   |      |
|----|---|------|
|    | - Silicate de sodium à 38-40° Bé                  | 90 % |
|    | (SiO <sub>2</sub> /Na <sub>2</sub> O = 3,30-3,40) |      |
| 15 | - Kaolin  | 5 %  |
|    | - Fluorosilicate de sodium                        | 5 %  |

On pratique alors sur la face laine de roche du composite des coupes d'onglets et on dépose une couche d'imprégnation ayant la composition suivante :

- |    |  |      |
|----|--|------|
| 20 | - Silicate de sodium à 38-40° Bé                     | 85 % |
|    | (SiO <sub>2</sub> /Na <sub>2</sub> O = 3,30-3,40)    |      |
|    | - Kaolin   | 5 %  |
|    | - Silice (sable de Fontainebleau) broyée à 100 $\mu$ | 5 %  |
|    | - Fluorosilicate de sodium                           | 5 %  |

- 25 Pour obtenir la gaine désirée, il suffit alors de replier suivant les coupes d'onglets après avoir placé dans ces dernières un cordon de colle ayant la composition suivante :

- |    |                            |      |
|----|----------------------------|------|
|    | - Silicate de sodium       | 60 % |
|    | - Kaolin                   | 10 % |
|    | - Perlite                  | 20 % |
| 30 | - Poudre d'amiante         | 5 %  |
|    | - Fluorosilicate de sodium | 5 %  |

La gaine telle que réalisée ci-dessus a été classée degré coupe-feu 1 heure suivant les normes françaises.

- 35 Pour illustrer la diversité des produits réalisables selon l'invention, et dans le but d'obtenir une résistance au feu accrue, on a réalisé une gaine double constituée d'un ensemble de deux gaines concentriques et non jointives telles que décrites précédemment et dont l'espace vide périphérique qu'elles déterminent est rempli d'un



isolant thermique tel que la laine de roche ayant une densité apparente de 90 kg/m<sup>3</sup>.

Cette double gaine ainsi obtenue a été essayée et classée degré coupe-feu 2 heures suivant les normes françaises.

REVENDEICATIONS

1. Elément préfabriqué destiné notamment à la construction de produits industriels tels que gaines, enveloppes ou habillages d'ossatures métalliques ou non, ou d'éléments de renforcement, caissons, résistant à des températures élevées et à la flamme, caracté-  
5 risé en ce qu'il se présente sous la forme d'un produit composite plan comportant :

- 1) une première couche (1) d'apprêt ou d'imprégnation comprenant un silicate de métal alcalin, de l'argile et un cataly-  
seur de prise et de stabilisation,
- 10 2) une âme (2) constituée d'un produit minéral fibreux ou d'une mousse organique imprégnée avec le constituant de la première couche,
- 3) une couche de collage (3) du même type que la première couche, et
- 15 4) une quatrième couche (4) formant support constituée d'un matériau souple choisi parmi l'aluminium, un mat de fibre de verre, un tissu de verre, une grille de verre, un tissu tissé ou non tissé, du papier Kraft, et comportant des rainures (5) disposées longitudinalement le long desquelles l'élément peut être replié pour  
20 former ledit produit industriel.

2. Elément selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche d'apprêt ou d'imprégnation comprend de 70 à 96 % d'une solution aqueuse concentrée de silicate de métal alcalin, de 20 à 2 % d'argile et de 10 à 2 % de catalyseur de prise et de stabilisation.

25 3. Elément selon la revendication 2, caractérisé en ce que la couche d'apprêt ou d'imprégnation comprend de 35 à 91 % de la solution de silicate, de 15 à 2 % d'argile, de 10 à 2 % de catalyseur de prise et de stabilisation et de 40 à 5 % d'une charge minérale.

30 4. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la solution concentrée de silicate de métal alcalin est une solution de silicate de sodium à 30-40° Bé ayant un rapport  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  supérieur à 3 ou un silicate de potassium à 40-42° Bé ayant un rapport  $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$  de 2,0 à 3,0 environ.

35 5. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le catalyseur de prise et de stabilisation est un fluorosilicate de métal alcalin.

6. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'argile est du kaolin.

7. Élément selon la revendication 2, caractérisé en ce que la charge minérale est une perlite crue ou une silice broyée à une granulométrie inférieure à 1 mm environ.

- 5 8. Élément selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme est constituée d'un matériau choisi parmi des fibres minérales à haute densité, de l'amiante-silice, des mousses phénoliques, de polystyrène ou de polyuréthane imprégnées avec la composition d'apprêt ou d'imprégnation.

FIG.1

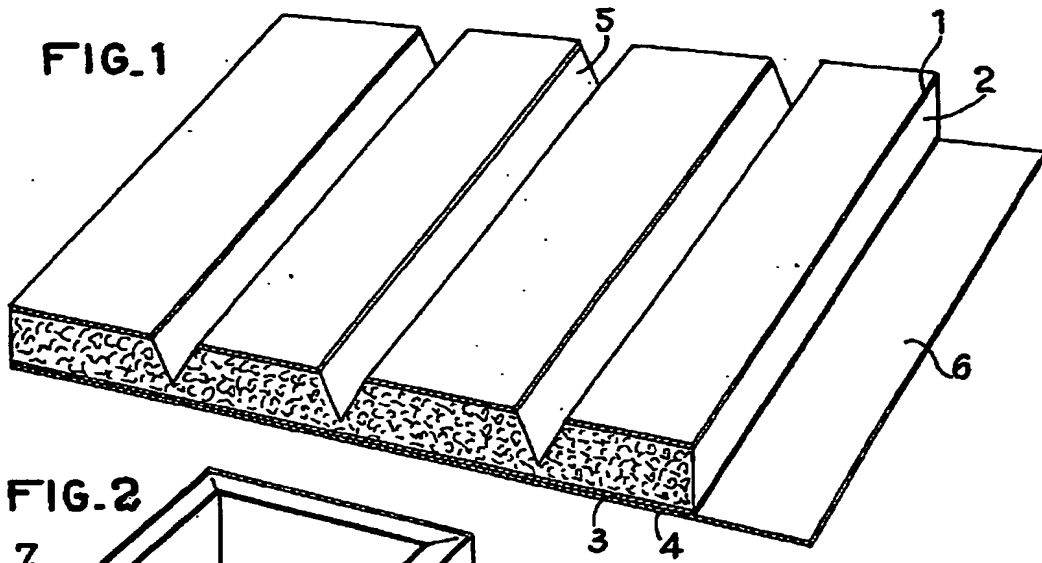


FIG.2

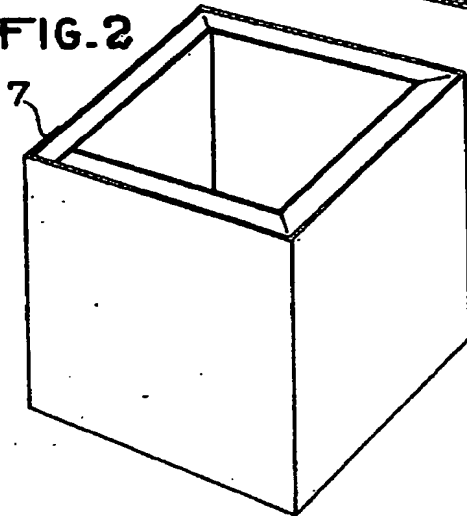


FIG.3

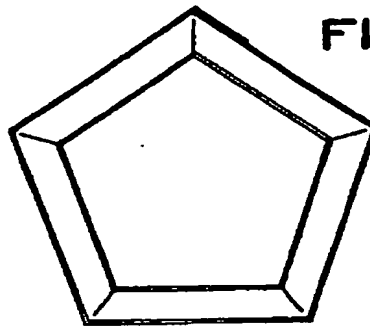


FIG.4

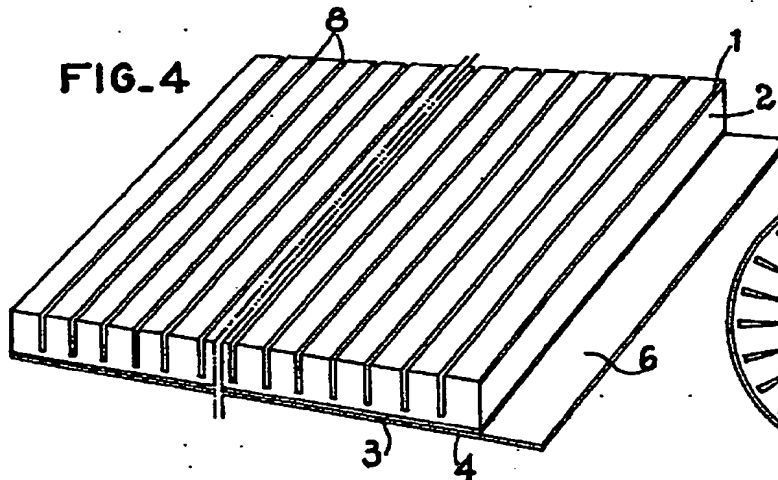


FIG.5

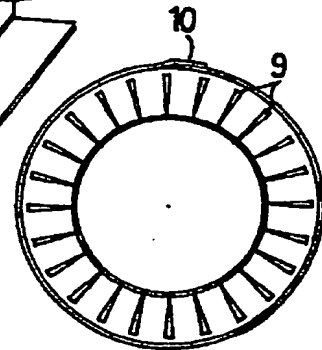


FIG. 6

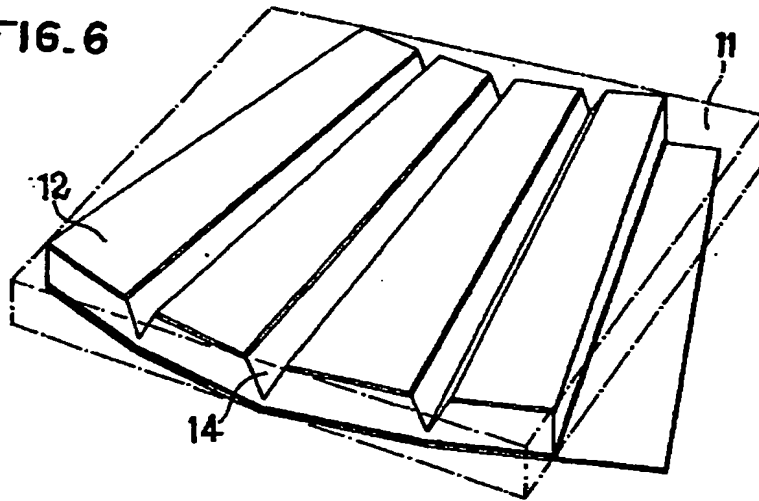


FIG. 8

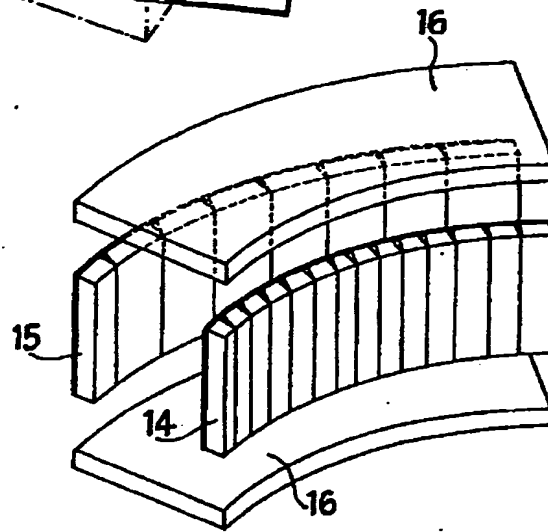
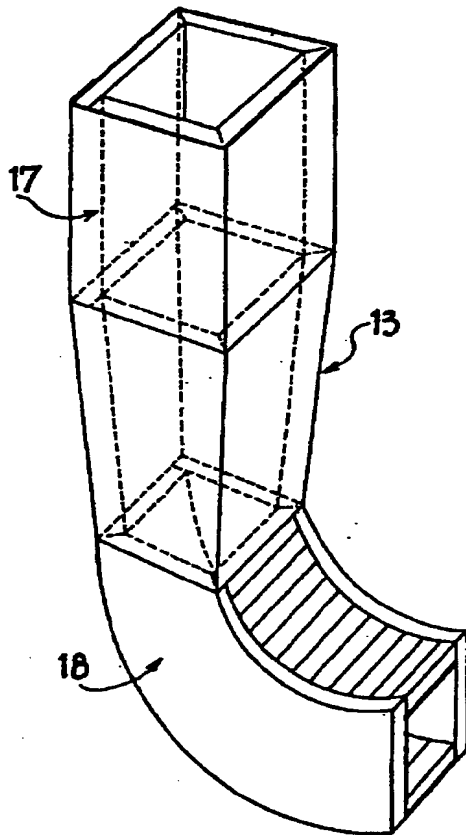


FIG. 7